

DaimlerChrysler AG

Vorrichtung zum Umformen eines umfänglich geschlossenen  
Hohlprofils mittels fluidischen Innenhochdrucks

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umformen eines umfänglich geschlossenen Hohlprofils mittels fluidischen Innenhochdrucks gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 199 05 849 C1 bekannt. Die dort beschriebene Vorrichtung umfasst ein Innenhochdruckumformwerkzeug, in dessen Formraum ein Hohlprofil einlegbar ist, wobei bei Schließen des Innenhochdruckumformwerkzeuges das umfänglich geschlossene Hohlprofil mittels fluidischen Innenhochdruckes in eine Endform ausgeweitet werden soll. Die Vorrichtung umfasst des Weiteren einen Axialstempel, mittels dem das Hohlprofil endseitig abgedichtet werden soll und der einen axialen Durchgangskanal besitzt, über den zur Aufweitung ein Druckfluid in das Hohlprofilinnere eingeleitet werden kann. Der gemäß Figur 5 und Figur 7 in das Hohlprofil eintauchende Stempelkopf des Axialstempels ist als elastischer Dichtkörper ausgebildet und besteht aus Polyurethan. Der elastische Dichtkörper weist an seiner Stirnseite eine trogartige Vertiefung auf, deren in das Hohlprofil hineinstehende umlaufende Wandung mittels eines Druckfluides beim Aufweitprozess radialelastisch bis zur abdichtenden Anlage an der Innenwandung des Hohlprofils aufspreizbar ist. Wenn nun ein derartig ausgebildeter Axialstempel in das Hohl-

profil hineingeschoben wird, gelangt der Dichtkörper des Axialstempels unweigerlich mit der scharfen, häufig mit Metallspänen versehenen Innenkante des Hohlprofilendes in Berührung, so dass der Dichtkörper allein schon beim Einschieben in das Hohlprofil beschädigt wird. Eine weitere Beschädigung des Dichtkörpers ergibt sich beim Herausziehen des Axialstempels nach erfolgter Aufweitung des Hohlprofils. Zwar wird diesem Problem zu einem gewissen Ausmaß abgeholfen; zum einen indem in den Dichtkörper vorab eine Verschleißleiste integriert ist, die im Wesentlichen mit der Innenkante des Hohlprofilendes in Kontakt kommt, oder zum anderen durch die Anordnung eines Stahlaufsatzes, der den Dichtkörper trägt, wobei allein dessen Außenseite mit der Innenkante des Hohlprofilendes in Kontakt kommt. Jedoch sind diese Maßnahmen zum einen herstellungstechnisch relativ aufwändig und bieten zum anderen keine ausreichende Abdichtung des Hohlprofils gegenüber dem zur Aufweitung in das Hohlprofil einströmenden Druckfluid. Des Weiteren unterliegt die Verschleißleiste sowie der Teil des Stahlaufsatzes, der mit dem Hohlprofil in Berührung kommt, ebenfalls einem Verschleiß, was nach mehrfacher Verwendung des Axialstempels zu einem Versagen der Dichtfähigkeit führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass deren Abdichtfähigkeit dauerhaft erhalten bleibt.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Dank der erfindungsgemäßen Ausbildung des Stempels einerseits und des Dichtkörpers andererseits ist dieser durch den Überstand des Stempelkopfes, der von dessen Ringbund gebildet ist, beim Einschieben des Stempelkopfes in das Hohlprofil

ausreichend gegenüber einem Kontakt mit der Innenkante des Hohlprofilendes geschützt. Der Ringbund liegt in Einschiebestellung des Axialstempels mit nur geringem Spiel innerhalb des Hohlprofils, so dass es möglich ist, dass der Ringbund mit dem Hohlprofilende beim Einschieben kurzzeitig in Kontakt gelangt. Da der Ringbund die vorläufige Dichtfähigkeit des Axialstempels nicht zwingender Weise aufbringen muss, sondern dies von einem sich an den Ringbund anschließenden radial abstehenden Anschlag des Axialstempels erfüllt wird, ist der Verschleiß am Ringbund, der durch den Kontakt mit dem Hohlprofilende entstehen kann, nur marginal. Der Ringbund liegt also in Gebrauchsstellung des Axialstempels innerhalb des Hohlprofils ohne die Ausbildung einer Presspassung zwischen ihm und dem Hohlprofilende, die aus dem Stand der Technik bekannt ist. Durch die Ausbildung des Dichtkörpers als Dicht-ring ist dieser in einfacher Weise am Stempelkopf montierbar. Zudem kann er leicht ausgewechselt werden, wenn dies bei unterschiedlichen Hohlprofilen für notwendig erachtet wird. Somit ist es nicht erforderlich für jeden Anwendungszweck, das heißt, für verschiedene Hohlprofile unterschiedlichen Durchmessers oder Querschnitts jeweils einen anderen Axialstempel einzusetzen. Dadurch wird der apparative Aufwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung erheblich vereinfacht. Durch den Schutz, den der Dichtring durch den Ringbund erfährt, bleibt die Abdichtfähigkeit des Axialstempels und damit der Vorrichtung dauerhaft erhalten.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 verjüngt sich der Rand des Ringbundes zur Stirnseite des Stempelkopfes hin konisch. Hierdurch wird innerhalb des Hohlprofils hinter dem Dichtring eine Ringkammer geschaffen, in die das über den axialen Durchgangskanal des Axialstempels in das Hohlprofil eintretende Druckfluid am Dichtring vorbei teilweise einströmen kann. Dadurch ergibt sich eine Sogwir-

kung auf den Dichtring, wodurch dessen umlaufende Wandung schneller aufgespreizt wird.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 stützt sich der Dichtring an der Stirnseite des Ringbundes ab. Dadurch wird dem Dichtring eine besonders sichere, großflächige Anlage verliehen und ist auf dem Stempelkopf in axialer Richtung einseitig gegen Verrutschen fixiert. Gleichzeitig bildet die Stirnseite einen Anschlag für den Dichtring aus, so dass der strömungsbeaufschlagte Dichtring sich aufspreizen kann.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 ist der Dichtring an seinem Vertiefungsgrund in Richtung der Stirnseite des Stempelkopfes durch einen Positionierungsring abgestützt, der in einer Nut des Fortsatzes eingelassen ist. Durch die Anordnung des Positionierungsringes wird der Dichtring zur Stirnseite des Stempelkopfes hin axial fixiert.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung nach Anspruch 5 ist zwischen dem Positionierungsring und dem Vertiefungsgrund des Dichtringes ein Distanzring angeordnet. Auf Grund der Anordnung eines Distanzringes lässt sich nicht nur der Positionierungsring und damit der Dichtring in seiner Fixierung einfacher montieren, sondern es ist nun auch möglich, bei der Montage über den Distanzring den Dichtring am Ringbund anzupressen und nach Einlassung des Positionierungsringes in der Nut des Fortsatzes den Dichtring in seiner vorgespannten Lage zu belassen. Durch die Anpressung des Dichtringes an den Ringbund wird erreicht, dass das Druckfluid, das beim Einfließen in das Hohlprofil den Dichtring für kurze Zeit umströmt, nicht in die Fuge zwischen dem Dichtring und dem

Ringbund des Stempelkopfes eindringen und damit die Dichtfähigkeit des Dichtringes untergraben kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 ist an der Außenseite des Dichtringes ein Ringwulst ausgebildet, der den gesamten Ringbund des Stempels radial überragt. Mittels des Ringwulstes der bezüglich des Innendurchmessers des Hohlprofils ein geringes Übermaß aufweist, wird beim Einschieben des Axialstempels in das Hohlprofil bereits eine vorläufige Abdichtung erreicht, da der Ringwulst an der Innenwandung des Hohlprofils elastisch anliegen kann. Beim Eintauchen in das Hohlprofil unterliegt zwar der Ringwulst einem bestimmten Verschleiß, da er mit der Innenkante des Hohlprofils in Berührung kommt, jedoch gerät der Dichtring als Ganzes in seiner Dichtfähigkeit nicht in Mitleidenschaft, da der Verschleiß den eigentlichen Dichtring nicht eingreift. Auf Grund dieser vorläufigen Abdichtung entsteht beim Einströmen des Druckfluids in das Hohlprofilinnere keine Leckage, die aus der Anlagenfuge zwischen dem Anschlag des Stempelkörpers am Hohlprofil austreten könnte.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist an der Außenseite des Dichtringes nahe seiner Ringbund abgewandten Stirnseite eine umlaufende Nut eingearbeitet, in der ein Rückhaltering aufgenommen ist, der eine gleiche oder von der des Dichtringes abweichende Elastizität besitzt. Durch den Rückhaltering, der aus einem Hartstoff wie beispielsweise Polytetrafluorethylen oder ähnlichem bestehen kann und derartig dünn ist, dass er beim Eintauchen des Stempelkopfes in das Hohlprofil nicht in Kontakt mit der Innenkante des Hohlprofils gerät und somit keinem Verschleiß unterliegt, wird bewirkt, dass der Dichtring gegen Umklappen und Extrusion in die Anlagefuge zwischen dem Anschlag des Stempelkörpers und dem Ende des Hohlprofils bestens geschützt ist. Es ist jedoch

im Rahmen der Erfindung auch denkbar, dass der Rückhaltering, der den Dichtring beim Aufspreizen in gewissem Ausmaß zusammenhält, tatsächlich so gestaltet ist, dass er die Funktion des oben genannten Ringwulstes übernehmen kann.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 ist auf dem Fortsatz, dem Dichtring zur Stirnseite des Stempelkopfes hin vorgelagert, mit einer zentralen Durchführung eine kreisrunde mit außermittigen Durchgangsbohrungen versehene Zentrierplatte angeordnet, die den Dichtring umlaufend radial überragt. Die Anordnung der Zentrierplatte wirkt sich vorteilhaft bei unrunder Rohren aus, in dem sie quasi als Schutzschild vor dem Dichtring in das Hohlprofil eingeführt wird und dabei gleichzeitig den Axialstempel innerhalb des unrunder Rohres zentriert. Damit kann der Dichtring nicht in verschleißende Berührung mit dem Hohlprofil gelangen. Die außermittigen Durchgangsbohrungen haben den Zweck, dass das eingeleitete Druckfluid auf den Dichtring strömen kann, so dass dieser seine aufspreizende Bewegung und damit seine Dichtfähigkeit entfalten kann.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 in einem seitlichen Längsschnitt ausschnittsweise einen Axialstempel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Gebrauchslage innerhalb des Hohlprofils,

Fig. 2 in einem seitlichen Längsschnitt den Axialstempel aus Figur 1 mit einem an einem Dichtring des Axialstempels ausgebildeten Ringwulst,

Fig. 3 in einem seitlichen Längsschnitt den Axialstempel aus Figur 1 mit einem an einem Dichtring des Axialstempels außenseitig eingelassenen Rückhaltering,

Fig. 4 in einem seitlichen Längsschnitt den Axialstempel aus Figur 1 mit einer einem Dichtring des Axialstempels stirnseitig vorgelagerten Zentrierplatte.

In Figur 1 ist eine Vorrichtung zum Umformen eines umfänglich geschlossenen Hohlprofils 1 mittels fluidischen Innenhochdrucks dargestellt, welche ein Innenhochdruckumformwerkzeug 2 beinhaltet, in dessen Formraum 3 das Hohlprofil 1 eingelegt ist. Die Vorrichtung beinhaltet des Weiteren zumindest einen Axialstempel 4 zu endseitigen Abdichtung des Hohlprofils 1. Der Axialstempel 4 besitzt einen mittig verlaufenden, ein Druckfluid in das Hohlprofil 1 zuführenden, axialen Durchgangskanal 5, der an einem Hohlprofil abgewandten Ende 6 mit einer Fluidhochdruckerzeugungsanlage verbunden ist, welche das Druckfluid fördert, und der an der Stirnseite 7 seines in Gebrauchsstellung in das Hohlprofil 1 eintauchenden Stempelkopfes 8 ausmündet. Der in das Hohlprofil 1 einschiebbare Stempelkopf 8 ist mit dem restlichen Stempelkörper 9 des Axialstempels 4 starr verbunden und ist durch einen am Axialstempel 4 ausgeformten Ringbund 10 und einen sich an diesen zur Stirnseite 7 des Kopfes 8 anschließenden verjüngten Fortsatz 11 gebildet. Der Fortsatz 11 ist mittig angeordnet und wird von dem Durchgangskanal 5 durchsetzt. Der Axialstempel 4 weist des Weiteren an seinem Stempelkörper 9 einen radial umlaufenden Anschlag auf, der in Gebrauchsstellung des Axialstempels 4 an der Abschlusskante 12 des Hohlprofilendes 13 anliegt. Der Anschlag wird hier durch die Stirnseite 14 einer auf den Stempelkörper 9 aufgeschraubten oder in anderer Weise auf dem Stempelkörper 9 befestigten Hülse 15 gebildet. Zur Positionierung der Hülse 15 bei der Montage am Stempelkörper

9 schlägt deren Stirnseite 14 an der Rückseite 16 des Ringbundes 10 an.

Der Axialstempel 4 trägt einen Dichtkörper der als Dichtring 17 ausgebildet ist, welcher auf den Fortsatz 11 des Stempelpkopfes 8 aufgeschoben oder aufgesteckt ist. Hierbei stützt sich der Dichtring 17 an der dem Hohlprofil 1 zugewandten Stirnseite 18 des Ringbundes 10 ab. Der radialelastisch aufspreizbare Dichtring 17 besteht beispielsweise aus einem Elastomer oder Polyurethan. Er weist an seiner dem Hohlprofil 1 zugewandten Stirnseite 19 eine trogartige Vertiefung 20 auf, deren umlaufende Wandung 21 innerhalb des Hohlprofils 1 mittels des einströmenden Druckfluid bis zur abdichtenden Anlage an der Innenwandung 22 des Hohlprofils 1 die Aufspreizung erfährt. Der Dichtring 17 ist des Weiteren an seinem Vertiefungsgrund 23 in Richtung der Stirnseite 7 des Stempelpkopfes 8 durch einen Positionierungsring 24 abgestützt, der in einer Nut 25 des Fortsatzes 11 eingelassen ist. Zwischen dem Positionierungsring 24 und dem Vertiefungsgrund 23 des Dichtringes 17 ist zudem ein Distanzring 26 angeordnet. Durch die Abstützung mittels des Positionierungsrings 24 und des Distanzrings 26 einerseits und durch die Abstützung an der Stirnseite 18 des Ringbundes 10 ist der Dichtring 17 am Stempelpkopf 8 axial fixiert. Der Außendurchmesser des Dichtringes 17 ist derart gewählt, dass er in Gebrauchslage des Axialstempels 4 mit einigem Spiel innerhalb des Hohlprofils 1 liegt. Des Weiteren sind die Außendurchmesser der Außenseite 27 des Dichtringes 17 und des Randes 28 des Ringbundes 10 so aufeinander abgestimmt, dass dieser den Dichtring 17 an zumindest einer Stelle in radialer Richtung umlaufend überragt. Das heißt, es existiert am Ringbund 10 zumindest eine Stelle, die umlaufend radial größer ist als die gesamte Außenseite 27 des Dichtringes 17. Der Rand 28 des Ringbundes 10 verjüngt sich im übrigen zur Stirnseite 7 des Stempelpkopfes 8 hin ko-



nisch, wodurch sich zwischen dem Rand 28 der Innenwandung 22 des Hohlprofils 1 und der sich am Ringbund 10 abstützenden Rückseite 29 des Dichtringes 17 eine kleine ringförmige Kammer 30 ausbildet, in die eine Teilmenge des Druckfluides beim Befüllen kurzzeitig einströmen kann.

Wird nun das Hohlprofil 1 über den Durchgangskanal 5 des Axialstempels 7 mit dem von der Fluidhochdruckserzeugungsanlage geförderten Druckfluid befüllt, strömt dieses rückschlagend in die Vertiefung 20 des Dichtringes 17, wodurch sich der elastische Dichtring 17 auf Grund des Strömungsdrucks an seiner umlaufenden Wandung 21 aufspreizt, bis diese an die Innenwandung 22 des Hohlprofils 1 gepresst wird. Gleichzeitig strömt - wie schon erwähnt - eine Teilmenge an Druckfluid am Dichtring 17 vorbei in die Kammer 30, wodurch eine Sogwirkung entsteht die das Aufspreizen des Dichtringes 17 unterstützt und damit die Abdichtung beim Befüllen beschleunigt. Die Trogform der Vertiefung 20 dient dabei zur besseren Umsetzung der Strömungskraft des einströmenden Druckfluids in eine radiale Aufspreizbewegung der umlaufenden Wandung 21 des Dichtringes 17. Wird nun das Hohlprofil 1 umgeformt, wird das Druckfluid unter Hochdruck gesetzt, wodurch die umlaufende Wandung 21 des Dichtringes 17 extrem an der Innenwandung 22 des Hohlprofils 1 angepresst wird, so dass eine fluidhochdruckfeste Abdichtung des Hohlprofils 1 nach außen gesichert ist.

Eine Variante der Erfindung zeigt Figur 2. Hierbei ist an der Außenseite 27 des Dichtringes 17 ein Ringwulst 31 ausgebildet, der den gesamten Ringbund 10 des Stempels 4 radial überragt und der sich nahe der Stirnseite 19 des Dichtringes 17 befindet. Der Ringwulst 31 kann nachträglich an den Dichtring 17 angespritzt sein oder auch bei dessen Herstellung mit ausgeformt werden. Auf Grund des Ringwulstes 31 wird bereits

beim Eintauchen des Axialstempels 4 in das Hohlprofil 1 vor dem Befüllvorgang eine Abdichtung geschaffen.

In einer weiteren Variante der Erfindung nach Figur 3 ist abweichend von den Varianten von Figur 1 und 2 an der Außenseite 27 des Dichtringes 17 nahe seiner Ringbund abgewandten Stirnseite 19 eine umlaufende Nut 32 eingearbeitet in der ein Rückhaltering 33 aufgenommen ist, der eine geringere Elastizität als der Dichtring 17 besitzt. Bei Übermaß des Rückhalteringes 33 bezüglich des Durchmesser der Innenwandung 22 des Hohlprofils 1 übernimmt der als vorzugsweise Quadring oder O-Ring ausgebildete Rückhaltering 33 die vorläufige Dichtfunktion bei Prozessbeginn des Befüllens. Durch seine einschnürende Wirkung auf den Dichtring 17 verleiht der Rückhaltering 33 dem Dichtring 17 einen besseren Schutz gegen Umklappen und Extrusion in den Zwischenraum zwischen Stempelkopf 8 und der Innenwandung 22 des Hohlprofils 1.

In Abweichung zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ist in einer Variante der Erfindung nach Figur 4 auf dem Fortsatz 11 eine Zentrierplatte 34 angeordnet, die den Dichtring 17 sowie den Ringbund 10 umlaufend radial überragt. Die Zentrierplatte 34 ist dem Dichtring 17 zur Stirnseite 7 des Stempelkopfes 8 hin vorgelagert und ist mit einer zentralen Durchföhrung 35 auf dem Fortsatz 11 befestigt, wobei es für die Montage von Vorteil ist, wenn - wie hier - die Zentrierplatte 34 auf den Fortsatz 11 aufgeschraubt werden kann. Damit der Dichtring 17 trotz der vorgelagerten Zentrierplatte 34 von dem eingeleiteten Druckfluid angeströmt werden kann, sind in der kreisrunden Zentrierplatte 34 außermittige Durchgangsbohrungen 36 ausgebildet.

Bei allen vorgenannten Varianten ist es zusätzlich denkbar, dass von dem Durchgangskanal 5 des Axialstempels 4 am Ort der Vertiefung 20 des Dichtrings 17 ein oder mehrere Radialkanäle abzweigen, die in die Vertiefung 20 ausmünden. Dadurch kann die umlaufende Wandung 21 des Dichtrings 17 schon in einer frühen Phase des Befüllvorganges durch eine Abzweigung von Druckfluid über die Radialkanäle beaufschlagt und dabei aufgespreizt werden. Dabei wird eine sehr frühe Abdichtung geschaffen.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung, die eine axialkraftfreie Abdichtung des Hohlprofils 1 nach außen ermöglicht, ist es nun gegenüber nichtaxialkraftfreien Abdichtungen möglich, Hohlprofile 1 mittels Innenhochdruck aufzuweiten und zu kalibrieren ohne die Bauteillänge zu verkürzen, da die Axialkraft, die beim Abdichten das Hohlprofil 1 zu einer bauteilverkürzenden Aufdickung des Hohlprofilendes führt, entfällt. Gleichzeitig werden auch Falten vermieden, die normalerweise durch den Dichtkraftanteil der Axialstempel bei nichtaxialkraftfreien Abdichtungen entstehen. Im Übrigen kann über die Hülse 15 ein axiales Nachschieben während der Umformung bei Bedarf zu jeder Zeit während des Umformprozesses stattfinden.

DaimlerChrysler AG

### Patentansprüche

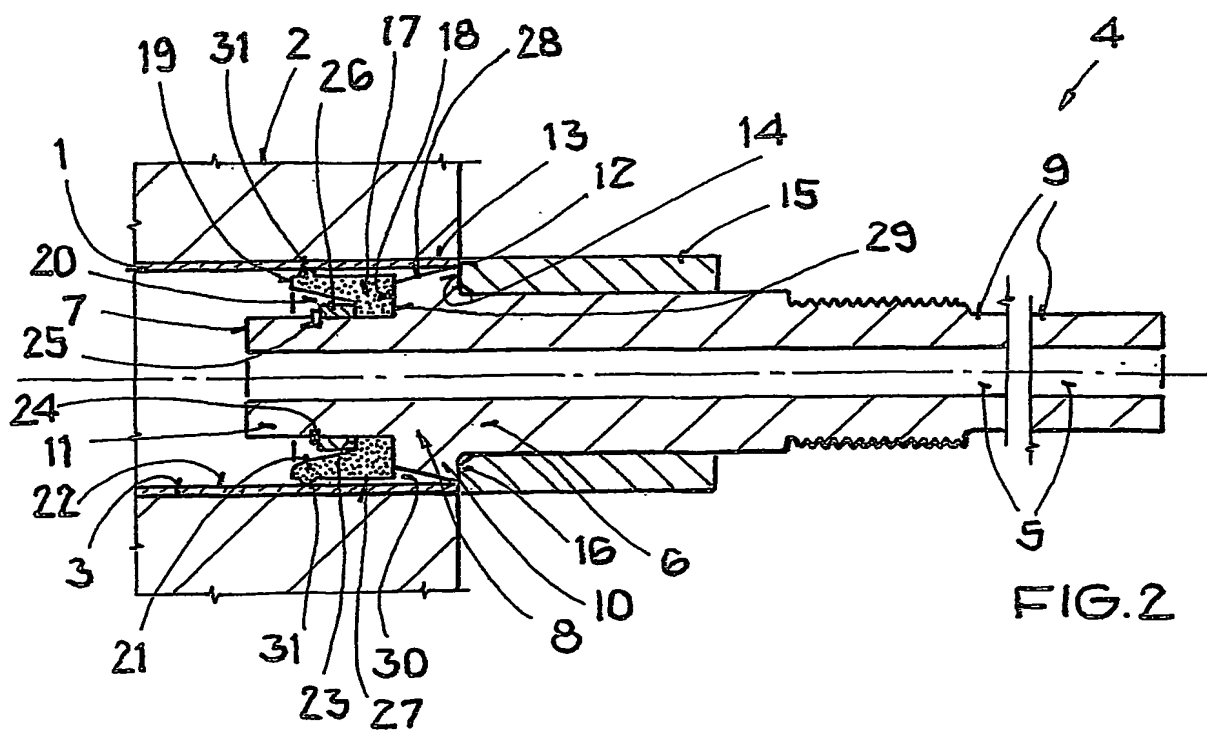
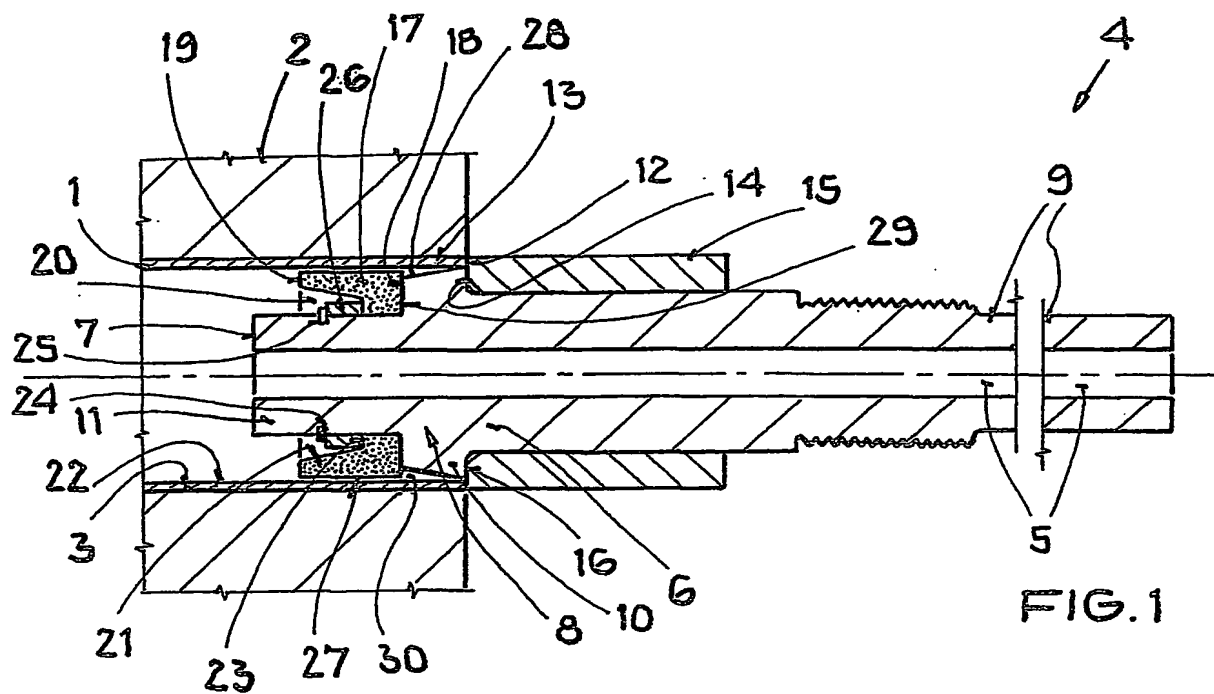
1. Vorrichtung zum Umformen eines umfänglich geschlossenen Hohlprofils mittels fluidischen Innenhochdrucks, mit einem Innenhochdruckumformwerkzeug, in dessen Formraum das Hohlprofil einlegbar ist, mit zumindest einem Axialstempel zur endseitigen Abdichtung des Hohlprofils, der einen Druckfluid zuführenden axialen Durchgangskanal besitzt, wobei der Axialstempel einen Dichtkörper aufweist, welcher an seiner Stirnseite eine trogartige Vertiefung besitzt, deren umlaufende Wandung innerhalb des Hohlprofils mittels Druckfluid radialelastisch bis zur abdichtenden Anlage an der Innenwandung des Hohlprofils aufspreizbar ist,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Axialstempel (4) einen mit dem restlichen Stempelkörper (9) starr verbundenen, in das Hohlprofil (1) einschiebbaren Stempelkopf (8) aufweist, der durch einen Ringbund (10) und einen sich an diesen zur Stirnseite (7) des Kopfes (8) anschließenden verjüngten Fortsatz (11) gebildet ist, dass der Dichtkörper ein Dichtring (17) ist, der auf den Fortsatz (11) aufgeschoben und dort fixiert ist, wobei der Rand (28) des Ringbundes (10) die Außenseite (27) des Dichtringes (17) an zumindest einer Stelle in radialer Richtung umlaufend überragt, und dass der Axialstempel (4) an seinem Stempelkörper (9) einen

radialen umlaufenden Anschlag zur Anlage an der Abschlusskante (12) des Hohlprofilendes (13) aufweist.

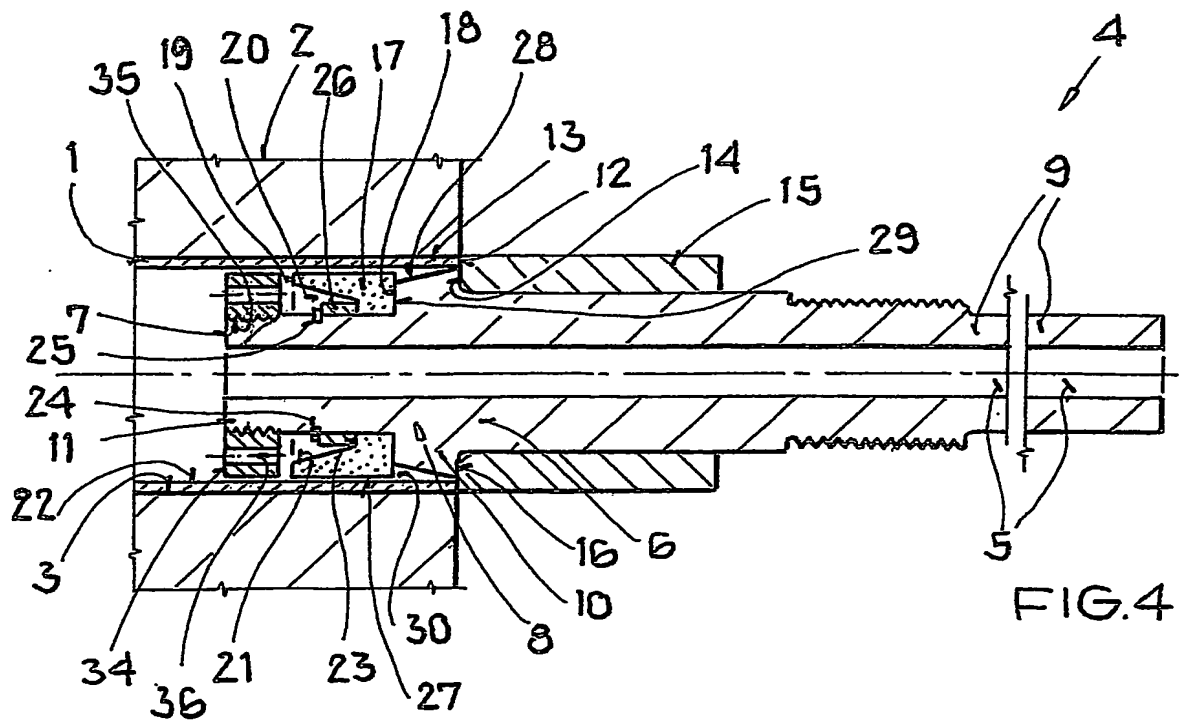
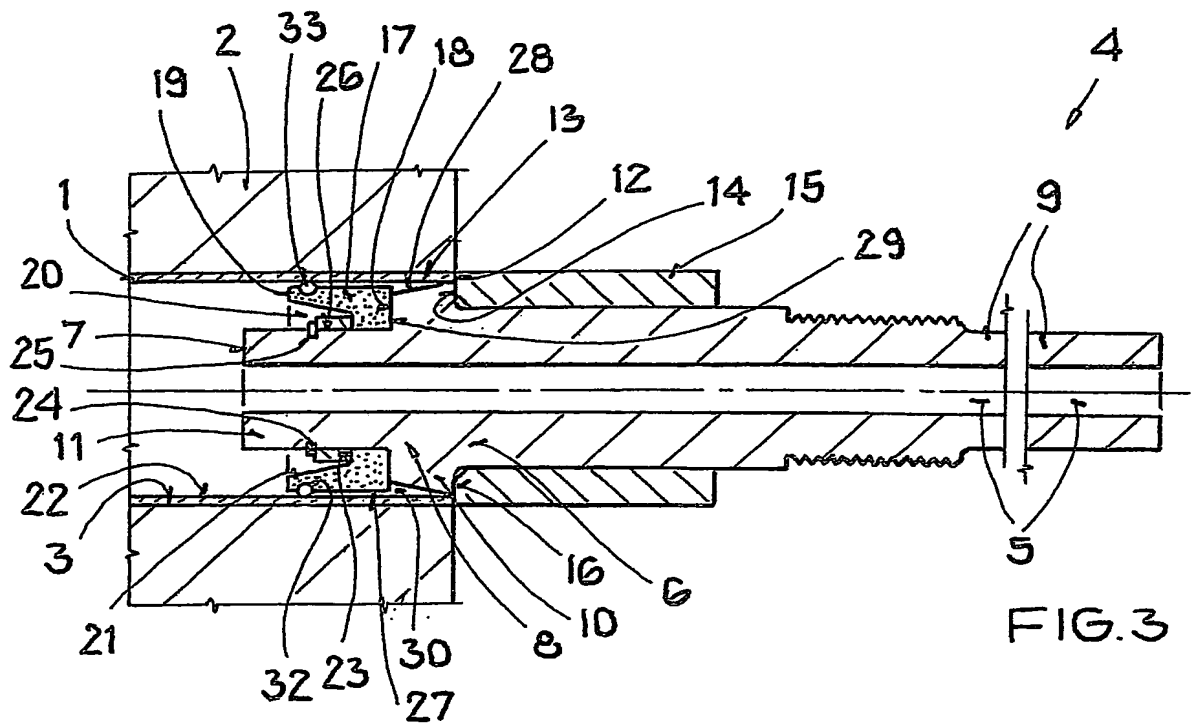
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Rand (28) des Ringbundes (10) sich zur Stirnseite (7) des Stempelkopfes (8) hin konisch verjüngt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Dichtring (17) sich an der Stirnseite (18) des Ringbundes (10) abstützt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Dichtring (17) an seinem Vertiefungsgrund (23) in Richtung der Stirnseite (7) des Stempelkopfes (8) durch einen Positionierungsring (24) abgestützt ist, der in einer Nut (25) des Fortsatzes (11) eingelassen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen dem Positionierungsring (24) und dem Vertiefungsgrund (23) des Dichtringes (17) ein Distanzring (26) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass an der Außenseite (27) des Dichtringes (17) ein Ringwulst (31) ausgebildet ist, der den gesamten Ringbund (10) des Stempels (4) radial überragt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass an der Außenseite (27) des Dichtringes (17) nahe  
seiner ringbundabgewandten Stirnseite (19) eine umlaufen-  
de Nut (32) eingearbeitet ist, in der ein Rückhaltering  
(33) aufgenommen ist, der eine gleiche oder von der des  
Dichtringes (17) abweichende Elastizität besitzt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass auf dem Fortsatz (11) dem Dichtring (17) zur Stirn-  
seite (7) des Stempelkopfes (8) hin vorgelagert mit einer  
zentralen Durchführung (35) eine kreisrunde mit außermi-  
tigen Durchgangsbohrungen (36) versehene Zentrierplatte  
(34) angeordnet ist, die den Dichtring (17) umlaufend ra-  
dial überragt.

1/2



2/2





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT /EP2004/010372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B21D26/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | DE 199 05 849 C (ALUSUISSE TECHNOLOGY & MANAGEMENT AG) 20 April 2000 (2000-04-20)<br>cited in the application<br>column 4, lines 5-9; figures 2,4,5<br>column 4, lines 27-38; figure 7 | 1-8                   |
| A          | DE 199 09 927 A (AUDI AG)<br>14 September 2000 (2000-09-14)<br>column 1, line 43 - column 2, line 3;<br>figure 1   | 1-8                   |
| A          | DE 93 20 620 U (HUBER & BAUER GMBH)<br>6 October 1994 (1994-10-06)<br>claims; figures 1,2  | 1-8                   |
| A          | US 2002/014007 A1 (BONNY PIERRE ET AL)<br>7 February 2002 (2002-02-07)<br>paragraph '0023!; figures 2,3  | 1-8                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2005

Date of mailing of the international search report

21/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meritano, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT /EP2004/010372

| Patent document cited in search report |    | Publication date | Patent family member(s) |               | Publication date |
|--|----|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| DE 19905849                            | C  | 20-04-2000       | DE                      | 19905849 C1   | 20-04-2000       |
|  |    |                  | AT                      | 218076 T      | 15-06-2002       |
|  |    |                  | DE                      | 19905850 A1   | 13-07-2000       |
|  |    |                  | DE                      | 59901538 D1   | 04-07-2002       |
|  |    |                  | DK                      | 1018380 T3    | 23-09-2002       |
|  |    |                  | EP                      | 1018380 A1    | 12-07-2000       |
|  |    |                  | ES                      | 2178367 T3    | 16-12-2002       |
|  |    |                  | PT                      | 1018380 T     | 31-10-2002       |
| DE 19909927                            | A  | 14-09-2000       | DE                      | 19909927 A1   | 14-09-2000       |
| DE 9320620                             | U  | 06-10-1994       | DE                      | 4309680 A1    | 29-09-1994       |
|  |    |                  | DE                      | 9320620 U1    | 06-10-1994       |
| US 2002014007                          | A1 | 07-02-2002       | DE                      | 19752772 A1   | 02-06-1999       |
|  |    |                  | DE                      | 59803604 D1   | 08-05-2002       |
|  |    |                  | EP                      | 0919704 A1    | 02-06-1999       |
|  |    |                  | US                      | 6349468 B1    | 26-02-2002       |
|  |    |                  | US                      | 2002011002 A1 | 31-01-2002       |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B21D26/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | DE 199 05 849 C (ALUSUISSE TECHNOLOGY & MANAGEMENT AG) 20. April 2000 (2000-04-20)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Spalte 4, Zeilen 5-9; Abbildungen 2,4,5<br>Spalte 4, Zeilen 27-38; Abbildung 7 | 1-8                |
| A          | DE 199 09 927 A (AUDI AG)<br>14. September 2000 (2000-09-14)<br>Spalte 1, Zeile 43 - Spalte 2, Zeile 3;<br>Abbildung 1   | 1-8                |
| A          | DE 93 20 620 U (HUBER & BAUER GMBH)<br>6. Oktober 1994 (1994-10-06)<br>Ansprüche; Abbildungen 1,2  | 1-8                |
| A          | US 2002/014007 A1 (BONNY PIERRE ET AL)<br>7. Februar 2002 (2002-02-07)<br>Absatz '0023!; Abbildungen 2,3   | 1-8                |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meritano, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010372

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    |            | Datum der<br>Veröffentlichung |            | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19905849  | C  | 20-04-2000 | DE                            | 19905849   | C1                                | 20-04-2000                    |
|  |    |            | AT                            | 218076     | T                                 | 15-06-2002                    |
|  |    |            | DE                            | 19905850   | A1                                | 13-07-2000                    |
|  |    |            | DE                            | 59901538   | D1                                | 04-07-2002                    |
|  |    |            | DK                            | 1018380    | T3                                | 23-09-2002                    |
|  |    |            | EP                            | 1018380    | A1                                | 12-07-2000                    |
|  |    |            | ES                            | 2178367    | T3                                | 16-12-2002                    |
|  |    |            | PT                            | 1018380    | T                                 | 31-10-2002                    |
| DE 19909927  | A  | 14-09-2000 | DE                            | 19909927   | A1                                | 14-09-2000                    |
| DE 9320620   | U  | 06-10-1994 | DE                            | 4309680    | A1                                | 29-09-1994                    |
|  |    |            | DE                            | 9320620    | U1                                | 06-10-1994                    |
| US 2002014007                                      | A1 | 07-02-2002 | DE                            | 19752772   | A1                                | 02-06-1999                    |
|  |    |            | DE                            | 59803604   | D1                                | 08-05-2002                    |
|  |    |            | EP                            | 0919704    | A1                                | 02-06-1999                    |
|  |    |            | US                            | 6349468    | B1                                | 26-02-2002                    |
|  |    |            | US                            | 2002011002 | A1                                | 31-01-2002                    |